

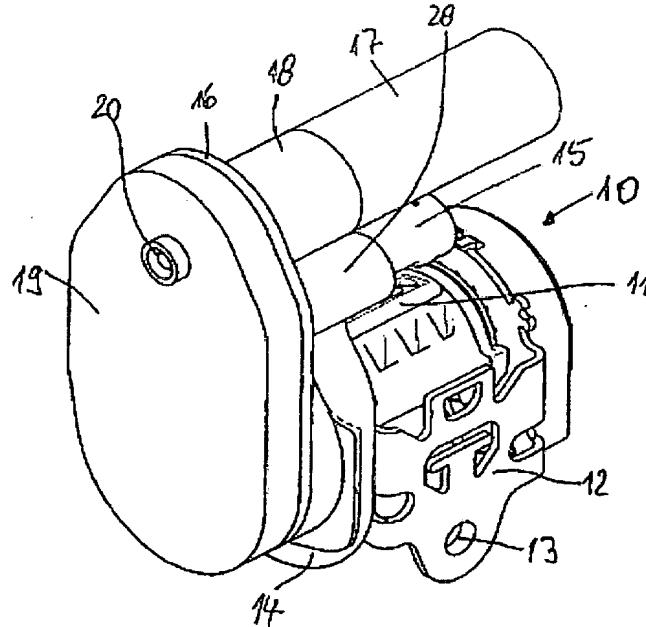
**Safety belt system with electrical drive and tension control includes emergency drive independent of main motor designed for initial tensioning**

**Publication number:** DE10025031  
**Publication date:** 2001-11-22  
**Inventor:** LUCHT ANDREAS (DE); JUCHEM ALOIS (ZA); WITTENBERG GEERT HELGE (DE); ZIEL ERIK (DE)  
**Applicant:** AUTOLIV DEV (SE)  
**Classification:**  
- international: B60R22/20; B60R22/44; B60R22/46; B60R22/18;  
B60R22/34; B60R22/46; (IPC1-7): B60R22/46  
- european: B60R22/20B; B60R22/44; B60R22/46  
**Application number:** DE20001025031 20000520  
**Priority number(s):** DE20001025031 20000520

[Report a data error here](#)

**Abstract of DE10025031**

The belt motor (17) is connected via further gearing to a drive (40,42) for height adjustment of the upper belt return fitting (43). In the event of an accident, an additional drive (14) independent of the motor is provided. The motor is therefore designed for the power required during initial tensioning.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 100 25 031 A 1

⑮ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
B 60 R 22/46

DE 100 25 031 A 1

⑯ Aktenzeichen: 100 25 031.9  
⑯ Anmeldetag: 20. 5. 2000  
⑯ Offenlegungstag: 22. 11. 2001

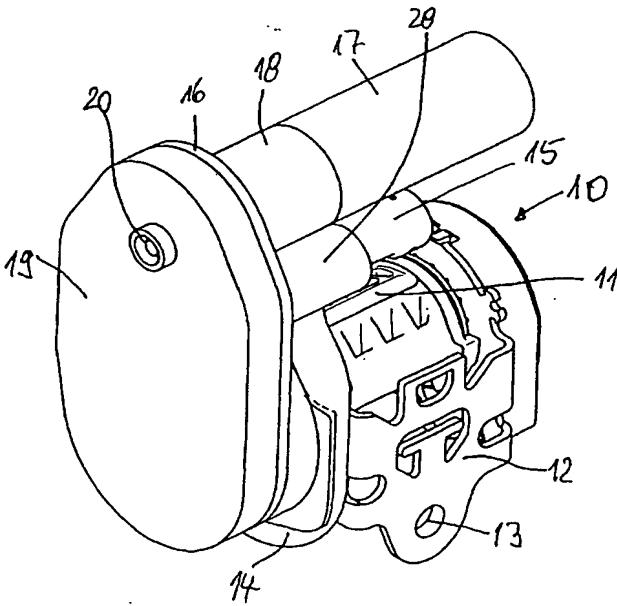
⑯ Anmelder:  
Autoliv Development AB, Vårgårda, SE  
  
⑯ Vertreter:  
Becker und Kollegen, 40878 Ratingen

⑯ Erfinder:  
Lucht, Andreas, 25358 Horst, DE; Juchem, Alois,  
Ifafi, ZA; Wittenberg, Geert Helge, 22337 Hamburg,  
DE; Ziel, Erik, 25451 Quickborn, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑯ Sicherheitsgurtsystem mit elektrischem Antrieb seiner Komponenten

⑯ Ein Sicherheitsgurtsystem in einem Kraftfahrzeug mit einem mit einer Strafeinrichtung gekuppelten Gurtaufroller, dessen Gurtwelle mit einem Elektromotor als Antrieb über ein zwischengeschaltetes, mehrere Schaltstufen aufweisendes Getriebe koppelbar ist, wobei in unterschiedlichen Schaltstellungen des Getriebes der Elektromotor eine Regelung der Gurtbandeinzugskraft sowie der Gurtbandeinzugskraft ausübt und in einer zweiten Schaltstellung des Getriebes in Abhängigkeit von der jeweiligen Fahrsituation eine Vorab-Straffung des Insassen herbeiführt, ist dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor (17) über eine weitere Getriebestufe an einen Antrieb (40, 42) für die Höheneinstellung des oberen Umlenkbeschlages (43) zuschaltbar ist und daß für den im Unfallgeschehen wirksamen Antrieb der Strafeinrichtung ein zusätzlicher, unabhängig vom Elektromotor (17) arbeitender Antrieb (14) vorgesehen ist, so daß der Elektromotor (17) auf den für die Vorab-Straffung erforderlichen Leistungsbedarf ausgelegt ist.



DE 100 25 031 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Sicherheitsgurtsystem in einem Kraftfahrzeug mit einem mit einer Strafeinrichtung gekuppelten Gurtaufroller, dessen Gurtwelle mit einem Elektromotor als Antrieb über ein zwischengeschaltetes, mehrere Schaltstufen aufweisendes Getriebe koppelbar ist, wobei in unterschiedlichen Schaltstellungen des Getriebes der Elektromotor eine Regelung der Gurtbandauszugskraft sowie der Gurtbandeinzugskraft ausübt und in einer zweiten Schaltstellung des Getriebes in Abhängigkeit von der jeweiligen Fahrsituation eine Vorab-Straffung des Insassen herbeiführt.

[0002] Ein Sicherheitsgurtsystem mit den vorgenannten Merkmalen ist in der EP 0 893 313 A2 beschrieben. An die Gurtwelle des Gurtaufrollers ist ein sowohl in der Gurtabwickelrichtung als auch in der Gurtaufwickelrichtung drehbarer Elektromotor ankoppelbar, von welchem in Abhängigkeit von bestimmten Fahrsituationen einstellbare Drehmomente auf die Gurtwelle zur Einwirkung bringbar sind.

[0003] Im einzelnen soll bei angelegtem Sicherheitsgurt der Elektromotor zunächst einen Komfortzustand einstellen, indem die Kraft der Aufwickelfeder als Rückstellfeder gemildert werden soll; hierzu verstellt der Elektromotor den Einhängepunkt der Aufwickelfeder. Beim Ablegen des Sicherheitsgurtes übernimmt der Elektromotor das Aufwickeln des Gurtbandes auf der Gurtwelle bis in dessen Parkposition. Für diese beiden Betriebsarten ist eine erste Schaltstellung eines zwischen Gurtwelle und Elektromotor zwischengeschalteten Getriebes vorgesehen.

[0004] In einer weiteren Schaltposition des Getriebes kann das vom Elektromotor gelieferte Drehmoment zum Straffen des Gurtbandes auf die Gurtwelle übertragen werden. Hinsichtlich des Straffens unterscheidet das bekannte Sicherheitsgurtsystem in eine sogenannte Vorstraffung als Vorab-Straffung, bei der der angeschnallte Insasse bei Auftreten von Geschwindigkeitsänderungen bzw. Verzögerungswerten unterhalb der für die Auslösung der Leistungsstraffung bei einem Unfall maßgeblichen Auslöseschwelle mit einem verminderten Drehmoment des Elektromotors in eine normale Sitzposition gezogen und Gurtlose aus dem Sicherheitsgurt herausgenommen wird. Da bei Nachlassen der Geschwindigkeitsänderung die Vorab-Straffung beendet wird und als reversibler Vorgang bei Auftreten einer weiteren entsprechenden Fahrsituation erneut eingeleitet wird, wird dem angeschnallten Fahrzeuginsassen ein Gefühl aktiver Sicherheit vermittelt.

[0005] Wird die Auslöseschwelle für die Leistungsstraffung bei einem Unfall überschritten, arbeitet der Elektromotor mit einem entsprechend hohen Drehmoment, welches als Überlastzug in einem kurzen Zeitraum sehr starke Gurtbanddrückzugskräfte erzeugt und den Insassen am Sitz hält bzw. festlegt. In diesem Zusammenhang ist bei dem bekannten Sicherheitsgurtsystem noch vorgesehen, daß der Elektromotor in einer dritten Schaltposition des eingesetzten Getriebes als Gurtkraftbegrenzer arbeitet bzw. diesen ansteuert.

[0006] Mit dem bekannten Sicherheitsgurtsystem ist der Nachteil verbunden, daß der Elektromotor aufgrund seiner zahlreichen Funktionen, insbesondere jedoch im Positionierungs- und Leistungsstraffbereich, derart unterschiedliche Drehmomente zur Verfügung stellen muß, daß der Elektromotor einerseits entsprechend stark ausgelegt, andererseits aber feinfühlig und vor allen Dingen im Millisekundenbereich ansteuerbar sein muß und im Falle der Leistungsstraffung auch seine Funktion als Gurtstrafferantrieb in einer nicht praktikablen kurzen Zeit durchführen müßte. Dies bedingt einen hohen Aufwand nicht nur für den Elektromotor selbst, sondern auch für seine Steuerung und das dafür ein-

## gesetzte Getriebe.

[0007] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Sicherheitsgurtsystem mit den genannten Merkmalen in Auslegung und Steuerung zu vereinfachen und den Elektromotor möglichst zweckmäßig einzusetzen.

[0008] Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich einschließlich vorteilhafter Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung aus dem Inhalt der Patentansprüche, welche dieser Beschreibung nachgestellt sind.

10 [0009] Die Erfindung sieht in ihrem Grundgedanken vor, daß der Elektromotor über eine weitere Getriebestufe an einen Antrieb für die Höheneinstellung des oberen Umlenkschlaiges zuschaltbar ist und daß für den im Unfallgeschehen wirksamen Antrieb der Strafeinrichtung ein zusätzlicher, unabhängig vom Elektromotor und ausreichend kurzzeitig arbeitender Antrieb vorgesehen ist, so daß der Elektromotor auf den für die Vorab-Straffung erforderlichen Leistungsbedarf ausgelegt ist.

15 [0010] Die Erfindung weist zunächst dem Elektromotor nicht mehr das Merkmal der Leistungsstraffung zu, sondern sieht hierzu einen gesonderten Strafferantrieb vor; aus diesem Grund braucht der Elektromotor nicht mehr das für die Leistungsstraffung erforderliche hohe Drehmoment zur Verfügung zu stellen und kann daher mit einer geringeren Leistung ausgelegt werden. Weiter weist die Erfindung dem Elektromotor nicht mehr das Merkmal der Kraftbegrenzung zu, sondern schlägt die Ausnutzung der diesbezüglichen Getriebestufe für den Anschluß einer Höhenverstellung für den Umlenkschlag des Sicherheitsgurtes vor. Für eine derartige Höhenverstellung ist kein besonders hoher Drehmomentbedarf gegeben, so daß die Leistungsmerkmale eines in seinem Leistungsvermögen reduzierten Elektromotors besser ausnutzbar sind.

20 [0011] Nach Ausführungsbeispielen der Erfindung kann die Zuschaltung des Elektromotors entweder in Abhängigkeit von über im Fahrzeug angeordnete Sensoren ermittelten Insassendaten erfolgen, oder aber der Insasse schaltet selbst den Elektromotor zu und kann damit die Vorspannung der Straffer Feder individuell und willkürlich einstellen; auch ein vollständiges Abschalten der "Vorstraffer"-Funktion ist denkbar.

25 [0012] In einer ersten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß als über den Vorab-Straffbereich wirksamer Antrieb für die Vorab-Straffung eine Straffer Feder vorgesehen ist und der Elektromotor in der Strafeinrichtung zugeordneten Getriebestufe bei angelegtem Sicherheitsgurt die Straffer Feder bis zu einer festgelegbaren Vorspannung spannt. Aufgrund des Einsatzes einer lediglich vom Elektromotor noch zu spannenden Straffer Feder für die Vorab-Straffung kann das Leistungsvermögen des Elektromotors weiter reduziert werden. Hieraus ergibt sich weiterhin der Vorteil, daß die vorgespannte Straffer Feder durch ihre Freigabe schneller und wirksamer in Funktion gebracht werden kann als ein ansteuernder Elektromotor.

30 [0013] Nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist vorgesehen, daß der Elektromotor nach jedem Abschluß einer Vorab-Straffung des Insassen die Straffer Feder erneut bis zur festgelegbaren Vorspannung spannt. Hierzu kann nach alternativen Ausführungsformen der Erfindung die Vorspannung der Straffer Feder entweder als Fixgröße gemäß einer vorgegebenen Straffercharakteristik vorgegeben sein oder in Abhängigkeit von den ermittelten Insassendaten jeweils individuell einstellbar sein oder kann individuell und willkürlich vom Insassen eingestellt werden, wobei dieses willkürliche Einstellen auch ein völliges Abschalten der "Vorstraffer"-Funktion einschließen kann, so daß der Körper des Insassen nicht mit einer unangenehm hohen Belastung konfrontiert wird.

[0014] Es kann vorgesehen sein, daß der Elektromotor in der zugeordneten Getriebestellung über eine Zahradanordnung an ein auf der Gurtwelle gelagertes Federherz zur Spannung der Strafferfeder gekuppelt ist und daß das Federherz in dem vom Elektromotor eingestellten Vorspannungszustand der Strafferfeder mittels einer Sperrvorrichtung festlegbar ist. Das Federherz kann dabei über eine im Auslösefall der Vorab-Straffung ansteuerbare und in Aufwickelrichtung der Gurtwelle eine Verbindung zwischen Gurtwelle und Federherz herstellende Kupplung an die Gurtwelle ankuppelbar sein, wobei die zwischen Federherz und Gurtwelle wirksame Kupplung in Abwickeldrehrichtung der Gurtwelle einen Freilauf aufweisen kann.

[0015] Es kann vorgesehen sein, daß eine Steuereinrichtung zur Freigabe der die mit der vorgegebenen Vorspannung gespannte Strafferfeder festlegenden Sperrvorrichtung für das Federherz im Auslösefall der Vorab-Straffung vorgesehen ist, wobei die entsprechende Steuereinrichtung beispielsweise als Hubmagnet oder Stellmotor ausgebildet sein kann.

[0016] Soweit erfundungsgemäß für die Leistungsstraffung ein zusätzlicher Strafferantrieb vorgesehen ist, kann vorgesehen sein, daß der im Unfallgeschehen wirksame Strafferantrieb über eine Strafferkupplung an die Gurtwelle ankuppelbar ist. In alternativen Ausführungsbeispielen der Erfindung kann der Strafferantrieb als Seilantrieb mit einem linear angetriebenen Kolben oder als Massekörperantrieb mit über ein verzahntes Antriebsrad geführten Massekörpern ausgebildet sein, wobei ein Massekörperantrieb in seiner Ausbildung in der WO 95/27638 im einzelnen beschrieben ist.

[0017] Hinsichtlich des Anschlusses der Höhenverstelleinrichtung ist nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung vorgesehen, daß der Antrieb für die Höhenverstellung des Umlenkbeschlages als eine vom Elektromotor in der zugeordneten Schaltstellung des Getriebes in Rotation versetzte flexible Welle ausgebildet ist, deren Drehbewegung getrieblich in eine Längsverschiebung eines den Umlenkbeschlag tragenden Schlittens umsetzbar ist. Alternativ kann auch vorgesehen sein, daß der Antrieb für den Schlitten als mit dem Elektromotor verbundener einfacher Seilzug ausgebildet werden kann, der bei Drehung des Elektromotors in eine Zugbewegung in eine Verstellrichtung des Schlittens überführt wird. Für die entsprechende Rückstellung kann eine Feder eingerichtet sein, die den Schlitten entsprechend der möglichen Zugrichtung des Seilzuges vorspannt.

[0018] In einer alternativen Ausführungsform kann vorgesehen sein, daß der Elektromotor als über den Vorab-Straffbereich wirksamer Antrieb arbeitet und über ein Vorgelege mit der Gurtwelle zusammenwirkt, wie dies im Grundsatz hinsichtlich der Vor- und Positionierungsstraffung in der gattungsbildenden EP 0 893 313 A2 beschrieben ist. Zweckmäßig ist der eingesetzte Elektromotor als schaltbarer Planetengetriebemotor mit drei koaxialen Ausgangswellen ausgebildet, wobei der Stellantrieb des Planetengetriebemotors zusätzlich die Vor- und Entriegelungsfunktion für die die Strafferfeder festlegende Sperrvorrichtung übernimmt.

[0019] Es kann vorgesehen sein, daß als Insassenparameter für die Höheneinstellung des Umlenkbeschlages und für die Spannung der Strafferfeder die Sitzlängenposition und/oder die Sitzneigung und/oder das Gewicht des Insassen und/oder das Maß des bei angelegtem Gurt ausgezogenen Gurtbandes ermittelt und zur Steuerung des Elektromotors herangezogen werden.

[0020] In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung wiedergegeben, welche nachstehend beschrieben sind. Es zeigen:

[0021] Fig. 1 eine Gesamtansicht eines Gurtaufrollers mit

Elektromotor,

[0022] Fig. 2 den Gegenstand der Fig. 1 bei abgenommener Gehäusekappe,

[0023] Fig. 3 den Gurtaufroller gemäß Fig. 1 im Längsschnitt,

[0024] Fig. 4 einen Schnitt nach Linie IV-IV in Fig. 3,

[0025] Fig. 5 einen Schnitt nach Linie V-V in Fig. 3,

[0026] Fig. 6 einen Schnitt nach Linie VI-VI in Fig. 3,

[0027] Fig. 7 einen Schnitt nach Linie VII-VII in Fig. 3

[0028] Fig. 8 den Gurtaufroller gemäß Fig. 2 in einer anderen Ausführungsform

[0029] Fig. 9 den Gegenstand der Fig. 1 mit einer angeschlossenen Höhenverstelleinrichtung.

[0030] Der in Fig. 1 dargestellte Gurtaufroller 10 weist eine in einem U-förmigen Gehäuse 12 drehbar gelagerte Gurtwelle 11 auf; das Gehäuse 12 hat eine Befestigungsbohrung 13.

[0031] Wie einer Zusammenschau der Fig. 1 bis 3 zu entnehmen ist, weist der Gurtaufroller 10 für die Leistungsstraffung eine in Form eines Kugelstraffers 14 mit einem pyrotechnischen Antrieb 15 ausgebildeten Strafferantrieb auf, wie ein solcher Strafferantrieb in der WO 95/27638 im einzelnen beschrieben ist; diese Leistungs-Straffeinrichtung ist nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung.

[0032] An einer mit dem Gehäuse 12 des Gurtaufrollers 10 verbundenen Halteplatte 16 ist unter Zwischenschaltung eines Getriebes 18 ein Elektromotor 17 befestigt, wobei auf der Außenseite der Halteplatte 16 eine Abdeckkappe 19 angeordnet ist, in welcher in Verlängerung des Getriebes 18 ein Anschluß 20 für den Abtrieb zu einer daran angeschlossenen Höhenverstelleinrichtung ausgebildet ist (Fig. 9).

[0033] Wie sich aus Fig. 2 ergibt, sind auf der vom Getriebe 18 beaufschlagten Abtriebswelle des Elektromotors zwei Zahnräder 22, 23 angeordnet, von denen das der Halteplatte 16 benachbarte Zahnrad 23 dem Spannen der noch zu beschreibenden Strafferfeder dient, während das äußere Zahnrad 22 in der entsprechenden Schaltstellung des Getriebes 18 für die Komfortsteuerung und das Aufwickeln des Gurtbandes beim Ablegen des Sicherheitsgurtes herangezogen wird. Die beiden Zahnräder 22 und 23 wirken jeweils mit als Zwischenstufe angeordneten weiteren Zahnrädern 24 bzw. 25 zusammen, die auf ein mit der Welle verbundenes Zahnrad 21 zugreifen. An der Halteplatte 16 ist ferner noch um einen gewissen Betrag schwenkbar eine Steuerplatte 26 angeordnet, die zu ihrer Schwenkbewegung von einem Antriebszahnrad 27 beaufschlagt und gesteuert ist, wobei das Antriebszahnrad 27 bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel von einem an der Halteplatte 16 gehaltenen Stellmotor 28 angetrieben wird.

[0034] Wie sich aus der Zusammenschau der Fig. 3 und 4 entnehmen läßt, ist eine Strafferfeder 29 angeordnet, deren äußeres Ende in einer gehäusefesten Einhängung 30 befestigt ist, während deren inneres Ende 31 in einem drehbaren Kupplungsring 32 eingehängt ist, der über in einem Kupplungskäfig 33 angeordneten Schaltwalzen 34 an die Gurtwelle 11 ankuppelbar ist.

[0035] Soll für die Einstellung einer Positionierungs- bzw. Vorstraffung die Strafferfeder 29 entweder entsprechend einer vorgegebenen Straffercharakteristik oder aber in Anpassung an ermittelte Körperdaten eines Insassen individuell oder vom Insassen willkürlich vorgespannt werden, so versetzt der Elektromotor 17 in der entsprechenden Schaltstellung des Getriebes 18 das Zahnrad 23 in Drehung, welches über das zwischengeschaltete Zahnrad 25 auf das Zahnrad 21 der Welle 11 einwirkt, welches über die Schaltwalzen 34a den Kupplungsring 32 mit der an ihm eingehängten Strafferfeder 29 mitdreh und so die Strafferfeder 29 spannt. In der gespannten Stellung ist der Kupplungsring 32 durch eine in

den Fig. 5 und 6 dargestellte Sperrvorrichtung festlegbar.  
**[0036]** Entsprechend der Darstellung in den Fig. 5 bzw. 6 besteht diese Sperrvorrichtung aus in der Halteplatte 16 angeordneten und schwenkbar gelagerten Verriegelungskliniken 35, die in der verriegelten Stellung in an dem Kupplungsring 32 angeordneten Ausnehmungen eingreifen und so den Kupplungsring 32 festlegen. Die Ansteuerung der Verriegelungskliniken 35 in deren Sperrstellung für den Kupplungsring 32 geschieht über die aus Fig. 6 im einzelnen ersichtliche Steuerplatte 26, in deren Schlitzführungen 37 an den Verriegelungskliniken 35 angeordnete Ansteuernocken 36 eingreifen. Mittels einer Verschwenkung der Steuerplatte 26 können also die Verriegelungskliniken 35 in ihre Sperrstellung und auch Freigabestellung für den Kupplungsring 32 gebracht werden. Die Bewegung der Steuerplatte 26 wird über das Antriebszahnrad 27 und den Stellmotor 28 angesteuert.

**[0037]** Das Zusammenwirken des gesamten Antriebes für das Spannen der Strafferfeder 29 ist aus Fig. 7 nochmals ersichtlich.

**[0038]** In einer anderen Schaltstellung des Getriebes 18 steuert der Elektromotor über die Zahnräder 22, 24 und 21 den Komfortbereich der Welle, indem der Elektromotor ein vorgegebenes Drehmoment in Abwickelrichtung aufgibt. Beim Ablegen des Sicherheitsgurtes sorgt der Elektromotor 17 für eine Drehung der Gurtwelle 11 in Aufwickelrichtung des Gurtbandes.

**[0039]** Soll nach dem Anlegen des Sicherheitsgurtes für eine ausreichende Vorspannung der Strafferfeder 29 gesorgt werden, damit deren Antriebsenergie in den entsprechenden Fahrsituationen des Kraftfahrzeuges für eine Vorab-Straffung zur Verfügung steht, so wird der Elektromotor 17 vom Getriebe 18 auf das Zahnrad 23 geschaltet, welches über das Zahnrad 25 wiederum auf das Zahnrad 21 der Gurtwelle 11 zugreift und somit über den Kupplungsring 32 die Strafferfeder 29 spannt, bis diese durch Beaufschlagung des Stellmotors 28 und Ansteuerung der Steuerplatte 26 über die Verriegelungskliniken 35 in der vorgespannten Stellung der Strafferfeder 29 festgelegt wird. Kommt es zu einer die Vorstraffung erforderlich machenden Fahrsituation, so werden die Verriegelungskliniken 35 über die Steuerplatte 26 entriegelt, so daß die gespannte Strafferfeder 29 die Gurtwelle über die Schaltwalzen 34a in Aufwickelrichtung dreht und damit Gurtlose aus dem Sicherheitsgurt herausnimmt. Nach Abschluß dieser Vorstraffung kann der Elektromotor über die Beaufschlagung der Zahnräder 23, 25, 21 erneut für eine entsprechende Vorspannung der Strafferfeder 29 sorgen, so daß die Vorstraffung reversibel ist.

**[0040]** Im Falle einer Leistungsstraffung wird der Kugelstraffer 14 ausgelöst, der seinerseits für die Straffung des von der Gurtwelle 11 abgewickelten Sicherheitsgurtes sorgt.

**[0041]** Bei dem in der Fig. 8 dargestellten Ausführungsbeispiel ist auf die Anordnung einer vom Elektromotor 17 vorzuspannenden Strafferfeder verzichtet; bei diesem Ausführungsbeispiel übernimmt der Elektromotor 17 selbst die Vorstraffung bzw. Vorab-Straffung, indem der Elektromotor 17 in entsprechenden Fahrsituationen unmittelbar die Gurtwelle 11 in Aufwickelrichtung des Gurtbandes dreht. Aus diesem Grunde reicht ein einfaches Vorlegegetriebe mit den Zahnrädern 22, 24 und 21 aus.

**[0042]** Bei dem in Fig. 9 dargestellten Ausführungsbeispiel ist zusätzlich an den Elektromotor 17 bzw. das Getriebe 18 über dessen in der Abdeckkappe 19 ausgebildeten Getriebeabgang 20 eine Höhenverstelleinrichtung angegeschlossen, und zwar über eine zwischen der Höhenverstellseinrichtung und dem Anschluß 20 verlegte flexible Welle 40, die in einer entsprechenden Schaltstellung des Getriebes 18 an den Elektromotor 17 angeschlossen ist.

**[0043]** Die Höhenverstelleinrichtung besteht aus einem Gehäuse 41, in welchem ein Schlitten 45 als Träger eines Halters 43 für einen im einzelnen nicht dargestellten Gurt-Umlenkbeschlag verschiebbar geführt ist. Der Schlitten 45 ist auf einer Gewindestange 42 angeordnet, so daß über deren Drehung eine Verschiebung des Schlittens 45 in dem Gehäuse 41 vorgenommen wird. Die Gewindestange 42 ist mittels einer Übertragungseinrichtung 44 an die flexible Welle 40 angeschlossen, so daß über die Drehung des Elektromotors 17 in der gewünschten Drehrichtung über die flexible Welle 40 die Gewindestange 42 in Drehung versetzt wird und dabei den Schlitten 45 mit Halter 43 verschiebt.  
**[0044]** Die in der vorstehenden Beschreibung, den Patentansprüchen, der Zusammenfassung und der Zeichnung offenbarten Merkmale des Gegenstandes dieser Unterlagen können einzeln als auch in beliebigen Kombinationen untereinander für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

## Patentansprüche

1. Sicherheitsgurtsystem in einem Kraftfahrzeug mit einem mit einer Straffeinrichtung gekuppelten Gurtaufroller, dessen Gurtwelle mit einem Elektromotor als Antrieb über ein zwischengeschaltetes, mehrere Schaltstufen aufweisendes Getriebe koppelbar ist, wobei in unterschiedlichen Schaltstellungen des Getriebes der Elektromotor eine Regelung der Gurtbandauszugskraft sowie der Gurtbandeinzungskraft ausübt und in einer zweiten Schaltstellung des Getriebes in Abhängigkeit von der jeweiligen Fahrsituation eine Vorab-Straffung des Insassen herbeiführt, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor (17) über eine weitere Getriebestufe an einen Antrieb (40, 42) für die Höheneinstellung des oberen Umlenkbeschlag (43) zuschaltbar ist und daß für den im Unfallgeschehen wirksamen Antrieb der Straffeinrichtung ein zusätzlicher, unabhängig vom Elektromotor (17) arbeitender Antrieb (14) vorgesehen ist, so daß der Elektromotor (17) auf den für die Vorab-Straffung erforderlichen Leistungsbedarf ausgelegt ist.
2. Sicherheitsgurtsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor (17) in Abhängigkeit von über im Fahrzeug angeordnete Sensoren ermittelten Insassendaten zuschaltbar ist.
3. Sicherheitsgurtsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß über den vom Insassen zuschaltbaren Elektromotor die Vorspannung der Strafferfeder (29) willkürlich und individuell einstellbar ist.
4. Sicherheitsgurtsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorab-Straffung vom Insassen abschaltbar ist.
5. Sicherheitsgurtsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als über den Vorab-Straffbereich wirksamer Antrieb für die Vorab-Straffung eine Strafferfeder (29) vorgesehen ist und der Elektromotor (17) in der Straffeinrichtung zugeordneten Getriebestufe bei angelegtem Sicherheitsgurt die Strafferfeder (29) bis zu einer festgelegten Vorspannung spannt.
6. Sicherheitsgurtsystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor (17) nach jedem Abschluß einer Vorab-Straffung des Insassen die Strafferfeder (29) erneut bis zur festgelegten Vorspannung spannt.
7. Sicherheitsgurtsystem nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorspannung der Strafferfeder (29) als festeingestellte Größe vorgegeben ist.

8. Sicherheitsgurtsystem nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorspannung der Strafferfeder (29) in Abhängigkeit von ermittelten Insassendaten individuell eingestellt wird. 5
9. Sicherheitsgurtsystem nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor (17) in der zugeordneten Getriebestellung über eine Zahnradaanordnung (23, 25, 21) an ein auf der Gurtwelle (11) gelagertes Federherz zur Spannung der Strafferfeder (29) gekuppelt ist und daß das Federherz 10 in dem vom Elektromotor (17) eingestellten Vorspannungszustand der Strafferfeder (29) mittels einer Sperrvorrichtung (35) festlegbar ist.
10. Sicherheitsgurtsystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Federherz über eine im Auslösefall der Vorab-Straffung ansteuerbare und in Aufwickelrichtung der Gurtwelle (11) eine Verbindung zwischen Gurtwelle (11) und Strafferfeder (29) herstellende Kupplung (32, 33) an die Gurtwelle (11) ankuppelbar ist. 15
11. Sicherheitsgurtsystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die zwischen Strafferfeder (29) und Gurtwelle (11) wirksame Kupplung (32, 33) in Abwickeldrehrichtung der Gurtwelle (11) einen Freilauf 20 aufweist. 25
12. Sicherheitsgurtsystem nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine Steuereinrichtung (26) zur Freigabe der die mit der vorgegebenen Vorspannung gespannte Strafferfeder (29) festlegenden Sperrvorrichtung (35) für das Federherz im Auslösefall der Vorab-Straffung vorgesehen ist. 30
13. Sicherheitsgurtsystem nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß als Antrieb für die Steuereinrichtung (26) ein Stellmotor (28) vorgesehen ist. 35
14. Sicherheitsgurtsystem nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß als Antrieb für die Steuereinrichtung (26) ein Hubmagnet vorgesehen ist.
15. Sicherheitsgurtsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der im Unfallschaffen wirksame Strafferantrieb (14) über eine Straferkupplung an die Gurtwelle (11) ankuppelbar ist. 40
16. Sicherheitsgurtsystem nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Strafferantrieb (14) als Seilantrieb mit einem linear angetriebenen Kolben ausgebildet ist. 45
17. Sicherheitsgurtsystem nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Strafferantrieb (14) als Massekörperantrieb mit über ein verzahntes Antriebsrad geführten Masseköpfen ausgebildet ist. 50
18. Sicherheitsgurtsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb für die Höhenverstellung des Umlenkbeschlagens als eine vom Elektromotor (17) in der zugeordneten Schaltstellung des Getriebes in Rotation versetzte flexible Welle (40) ausgebildet ist, deren Drehbewegung getrieblich 55 in eine Längsverschiebung eines den Umlenkbeschlag (43) tragenden Schlittens (45) umsetzbar ist.
19. Sicherheitsgurtsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb für die Höhenverstellung des Umlenkbeschlagens über einen mit dem Elektromotor (17) verbundenen und von diesem in der zugeordneten Schaltstellung in eine Richtung gezogenen Seilzug ausgebildet ist, wobei der Schlitten (45) mittels einer Feder in die der Bewegung des Seilzuges entgegengesetzte Richtung vorgespannt 60 ist. 65
20. Sicherheitsgurtsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromo-

tor (17) als schaltbarer Planetengetriebemotor mit drei koaxialen Ausgangswellen ausgebildet ist.

21. Sicherheitsgurtsystem nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Stellantrieb des Planetengetriebemotors zusätzlich die Ver- und Entriegelungsfunktion für die die Strafferfeder (29) festlegende Sperrvorrichtung (35) übernimmt.

22. Sicherheitsgurtsystem nach Anspruch 1 sowie einem der Ansprüche 15 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor (17) als über den Vorab-Straffbereich wirksamer Antrieb arbeitet und über ein Vorgelege (22, 24, 21) mit der Gurtwelle (11) zusammenwirkt.

23. Sicherheitsgurtsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß als Insassenparameter die Sitzlängenposition und/oder die Sitzneigung und/oder das Gewicht des Insassen und/oder das Maß des bei angelegtem Gurt ausgezogenen Gurtbandes ermittelt und zur Steuerung des Elektromotors herangezogen werden.

---

Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen

---

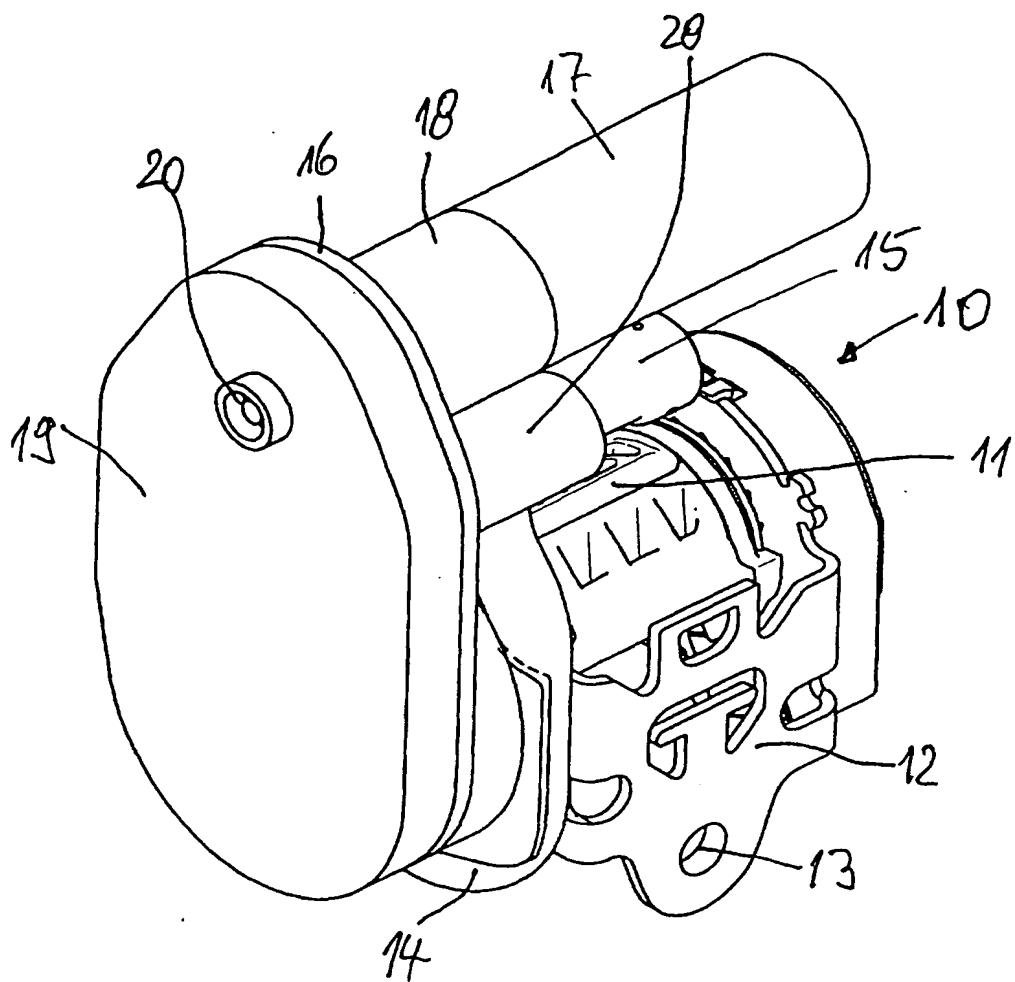
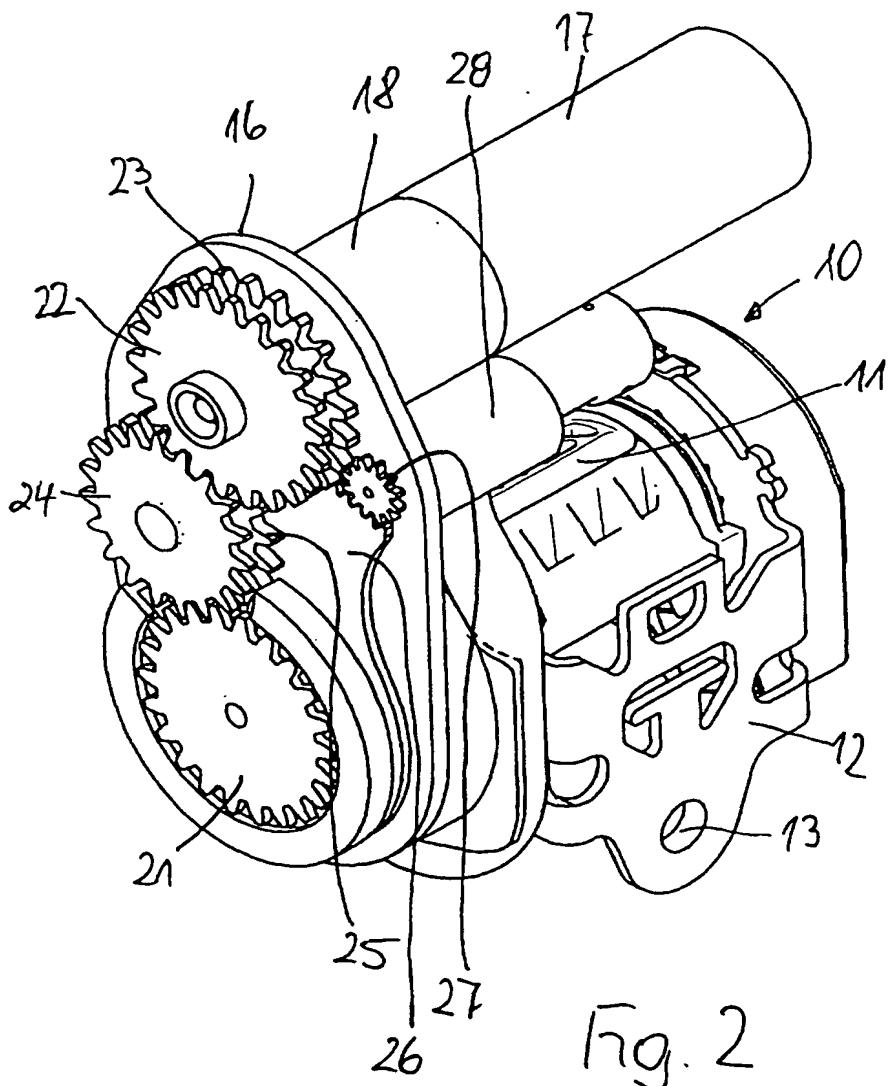
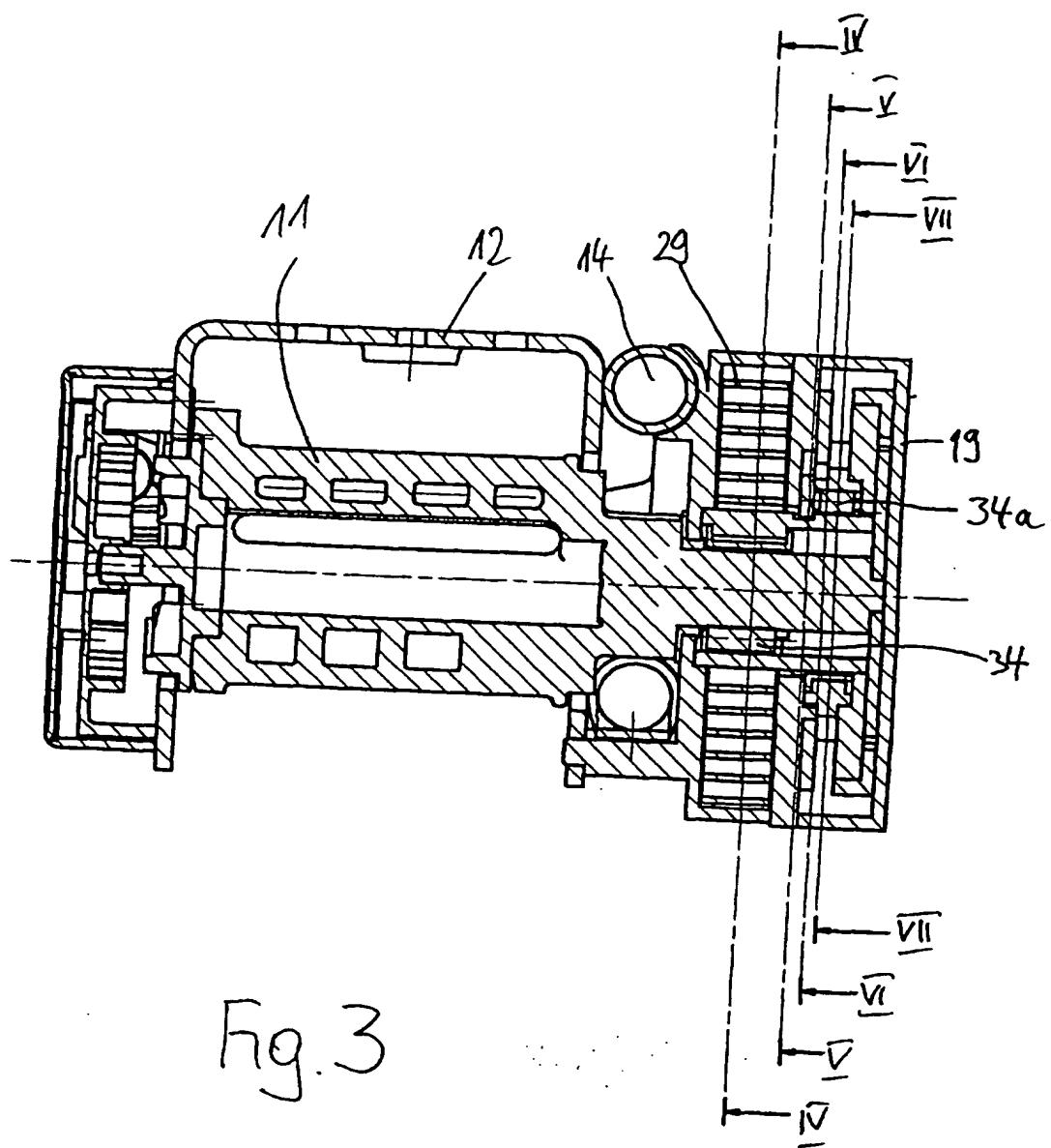


Fig. 1





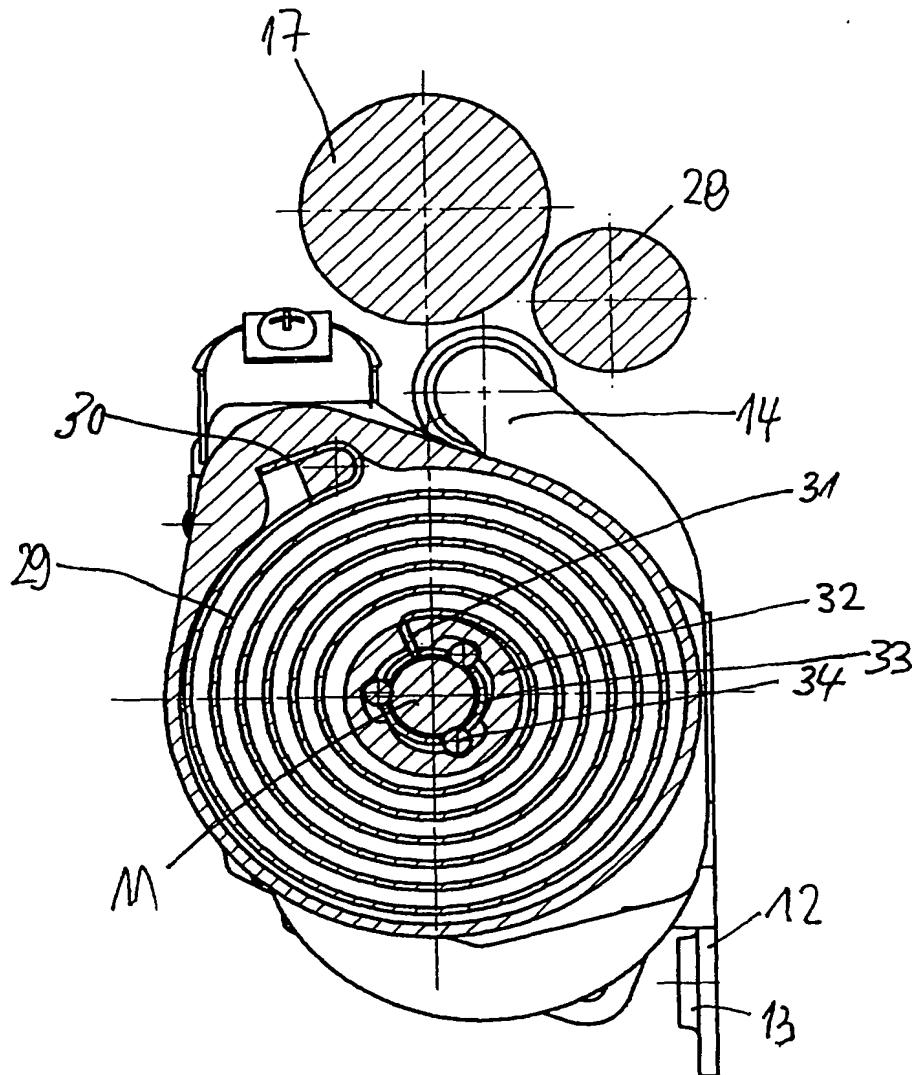


Fig. 4

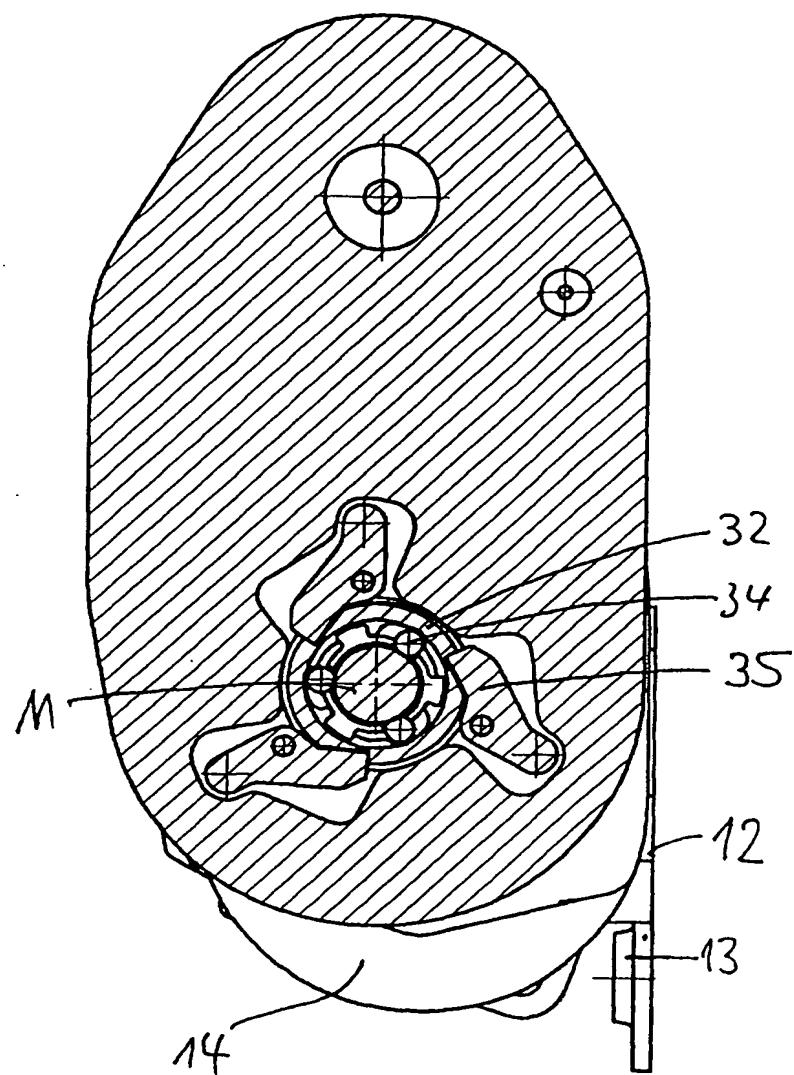


Fig. 5

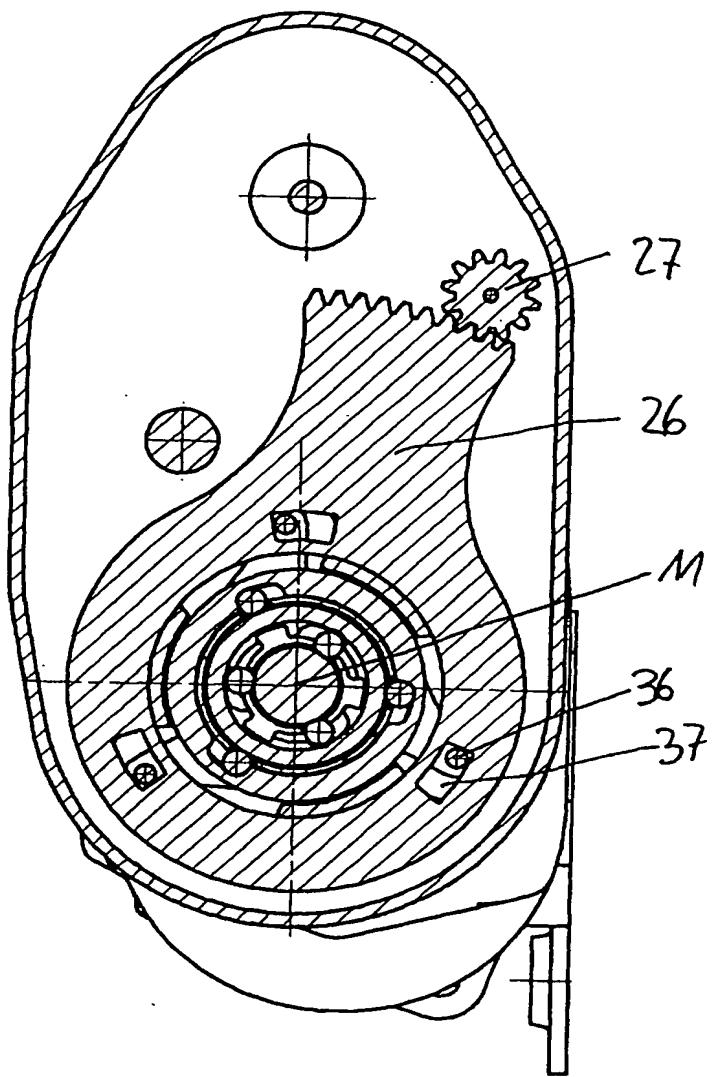


Fig. 6

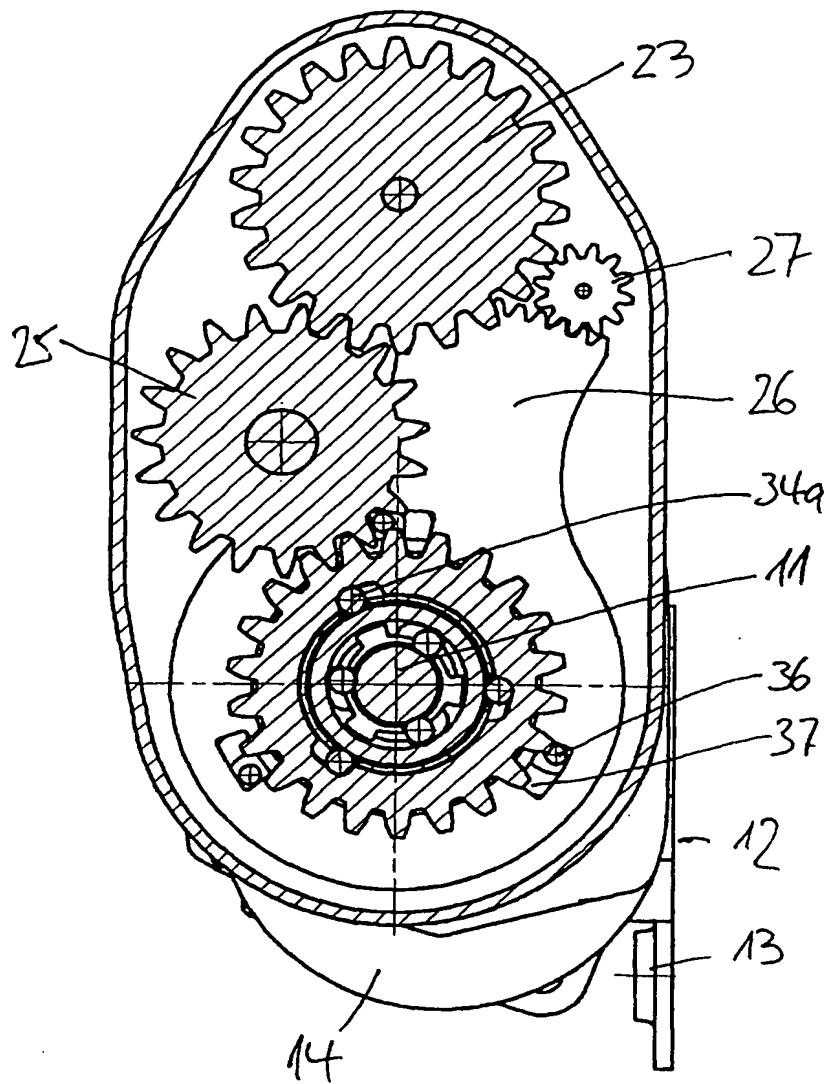


Fig. 7

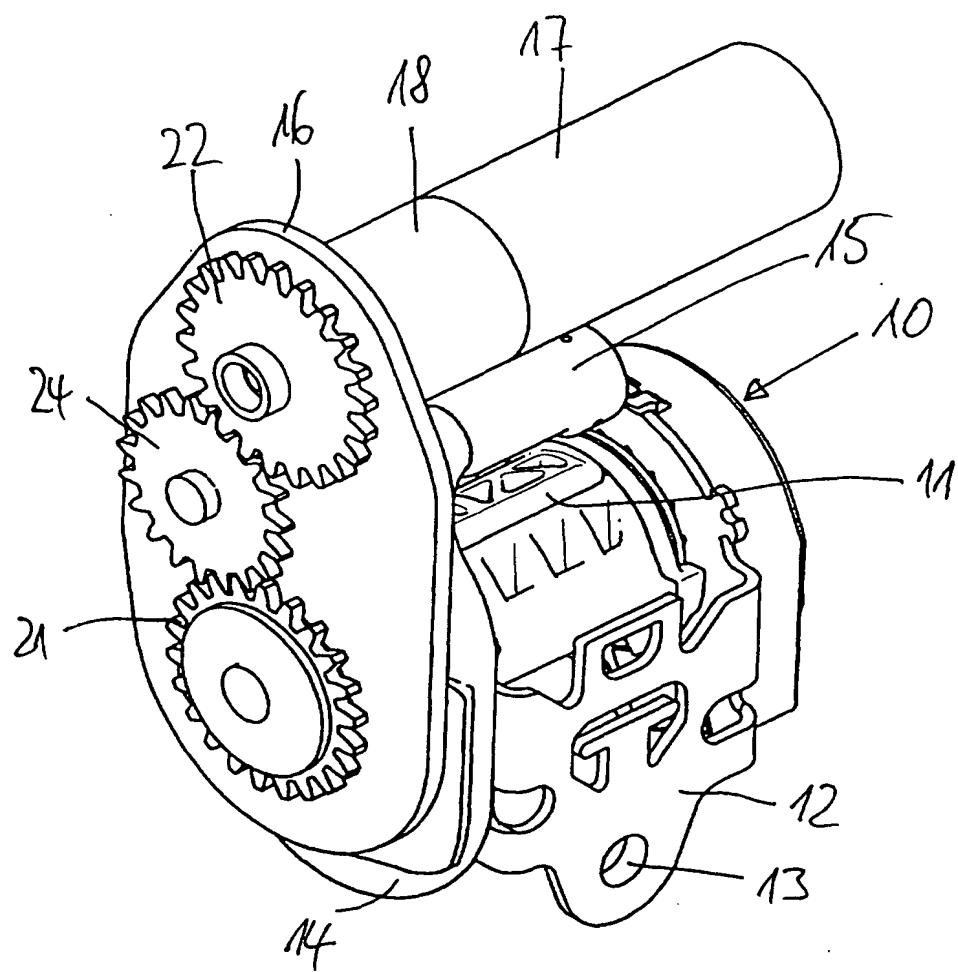


Fig. 8

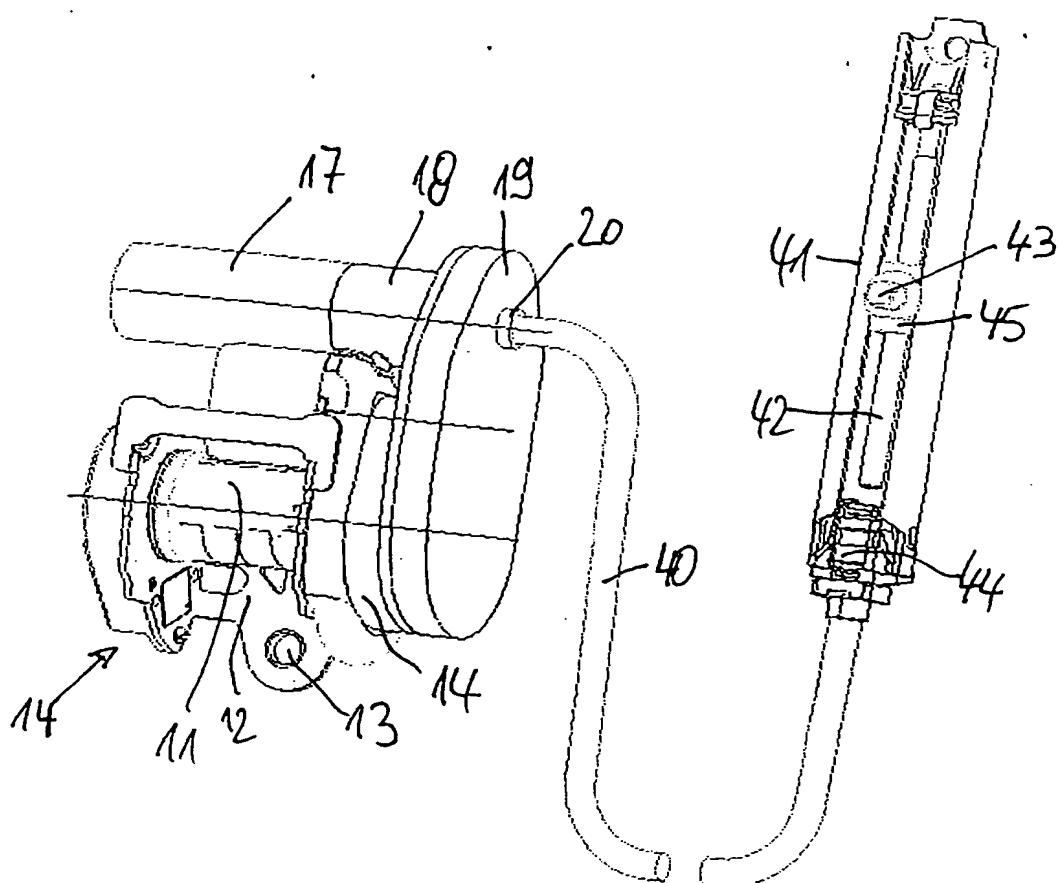


Fig. 9